

# カナダのエネルギー転換

カーボンニュートラルの展望と課題

---

青山遥香 | Haruka Aoyama

2023/11/17

# 今日は「カナダのエネルギー転換」

他国の事例を理解し、日本に合うやり方で導入するって難しい...

## 目標

日本とカナダのエネルギー事情を比較し

「日本が学べること」

を考えてみる

## Agenda

- カナダについて
- エネルギー源 現状
- エネルギー転換：チャンスと課題
- エネルギー政策
- カナダのエネルギー転換3つの学び



## ● 広大な土地、世界有数の資源国、GHG排出量 世界 1 1 位

### 国の基本情報

- 人口 3900万人。日本の約1/3程
- 土地面積 998万平方キロメートル。2番目に大きな国、日本の約27倍
- 気候 夏は暖かく、冬はマイナスが当たり前前の寒い国
- 先住民 カナダ国内における人口の4.3%は先住民。140万人の先住民が暮らす。
- 温室効果ガス排出量 670万トン (670Mt CO<sub>2</sub> eq) 排出量世界11位。

### エネルギーガバナンス

カナダのエネルギー政策 **3**つの基本原則

- (1) 市場主義
- (2) 州の権限の重視
- (3) 必要に応じての連邦政府による介入

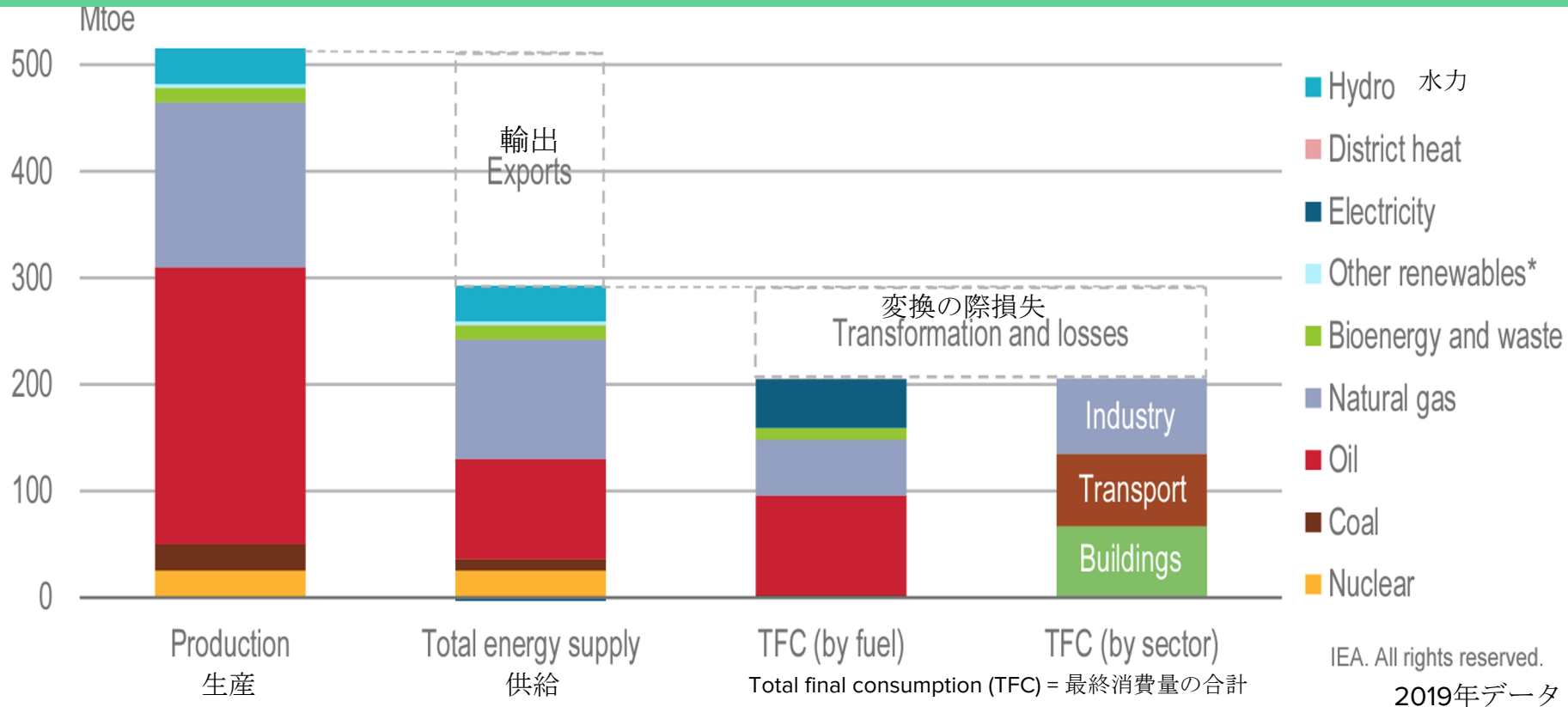
州所有から投資家所有、地方自治体所有まで  
多くの電力会社が存在



# カナダのエネルギー源

# カナダのエネルギー源：現状

- 総エネルギー生産量の44%を輸出。需要供給は主に石油とガス

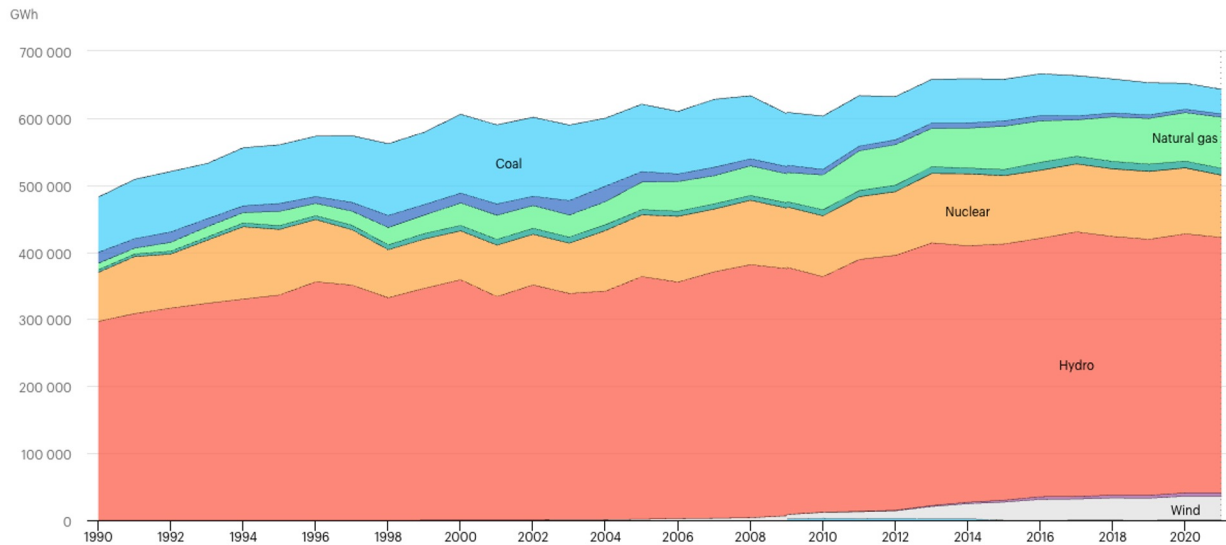


# カナダの電気エネルギー源：現状

- 国の電気供給は主に水力と原子力。しかし地域によって様々。

Electricity generation by source, Canada 1990-2021

## 電源別の発電量



- **82%**の電気が温室効果ガスを排出しないエネルギー源から作られている
- 発電はカナダで **4** 番目に大きな温室効果ガス排出源
- エネルギー転換の速度と進歩が 地域によって大幅に異なる

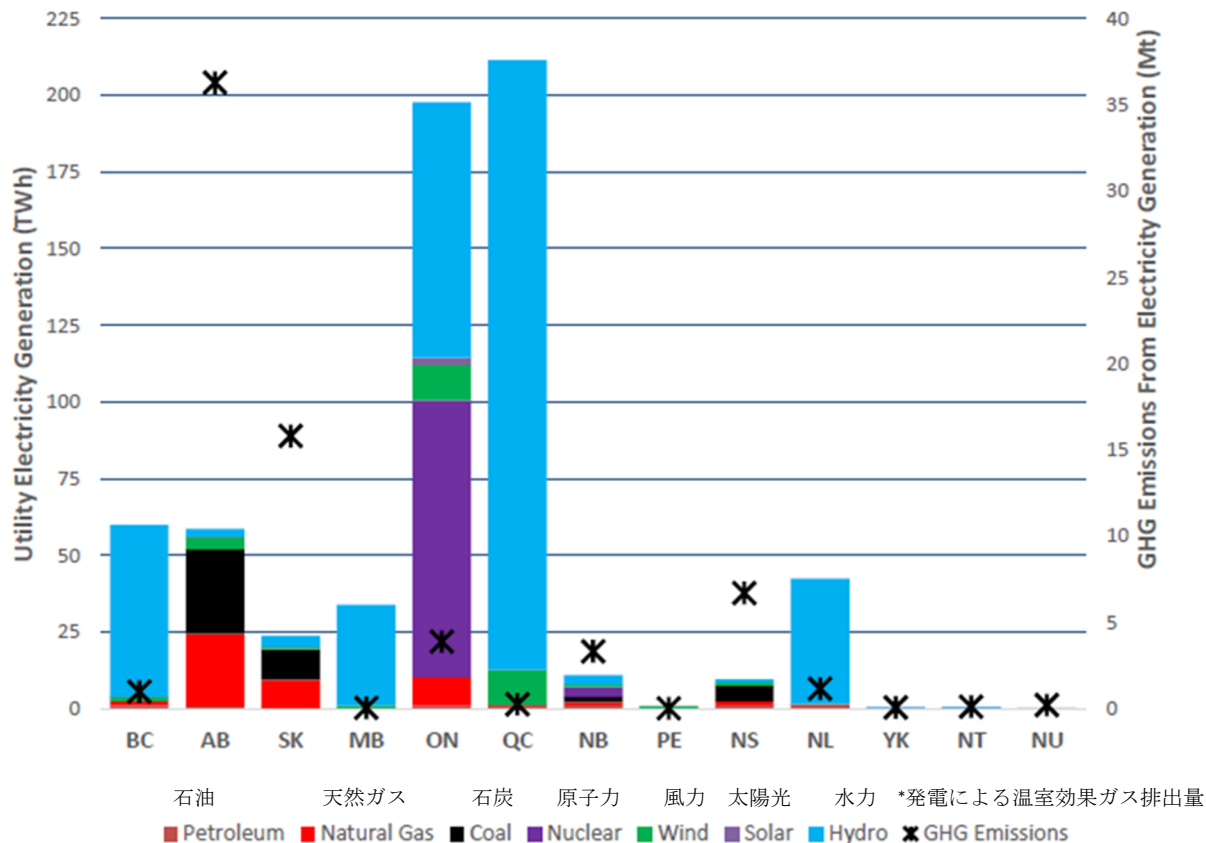
石炭 石油 天然ガス バイオマス 原子力 水力 潮力 太陽光 風力 その他

IEA. All rights reserved.

● Coal ● Oil ● Natural gas ● Biofuels ● Waste ● Nuclear ● Hydro ● Tide ● Solar PV ● Wind ● Other sources

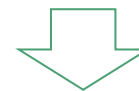
Figure 1: Provincial GHG emissions and Electricity by Energy Source in 2019 (2021 NIR)

Provincial GHG Emissions and Electricity by Energy Source (2019)



## エネルギー源別の州の温室効果ガス排出量と電力

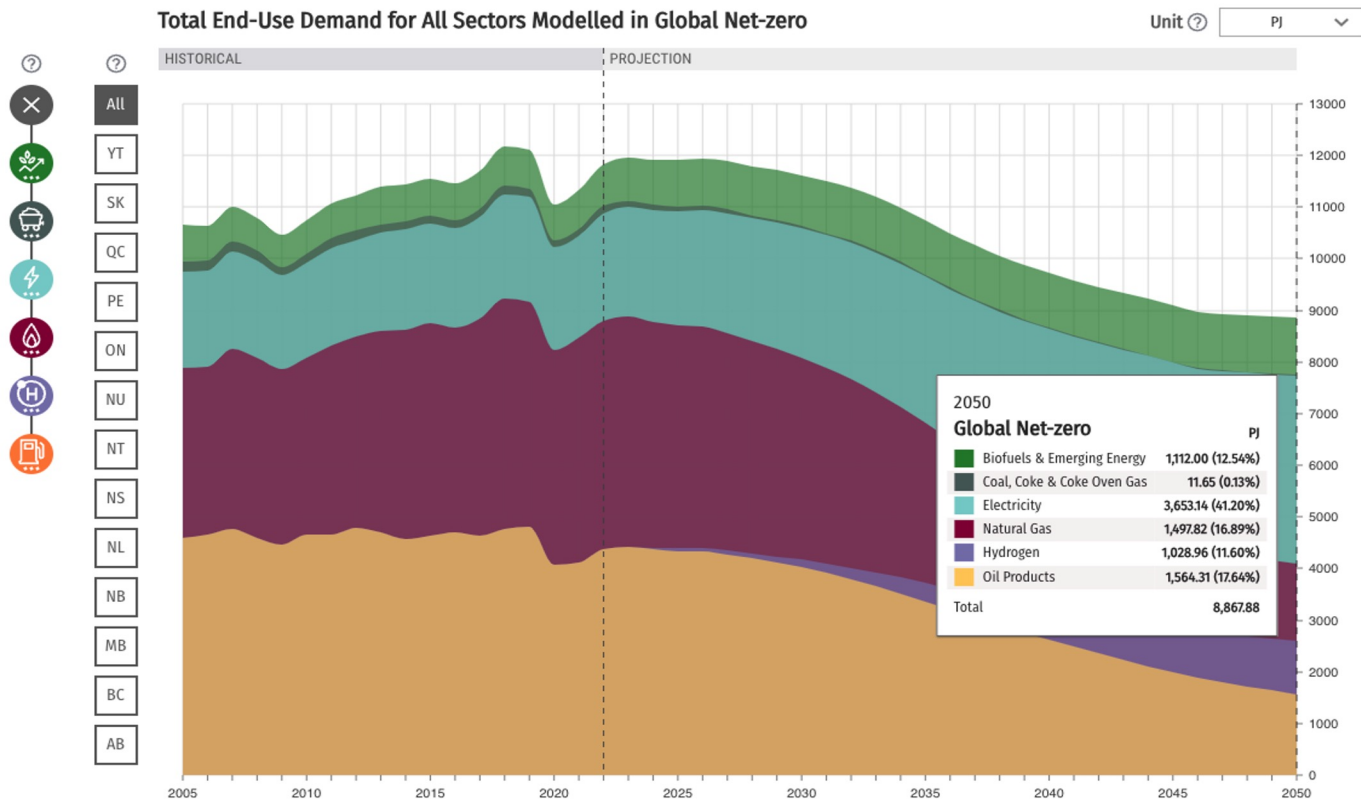
- 電力生産量が一番多いケベック州は水力発電が電力の94%を占めており、温室効果ガス排出量が少ない。
- アルバータ州は電力のほとんどが石炭とガスから来ており、温室効果ガス排出量が国内No.1



- ★ エネルギー転換が遅れている地域が気候変動対策も遅れている
- ★ 脱化石燃料がエネルギー転換の鍵

# カナダのエネルギー源：2050

- 41%電力の未来。石油と天然ガスから抜け出せない。新たに水素



## 2050年におけるエネルギー需要モデル内訳

電力が**41.2%**で主力エネルギーとなる。

しかし、ガスにも (16.89%)  
石油にも (7.64%) まだまだ  
頼る2050年のカナダ。

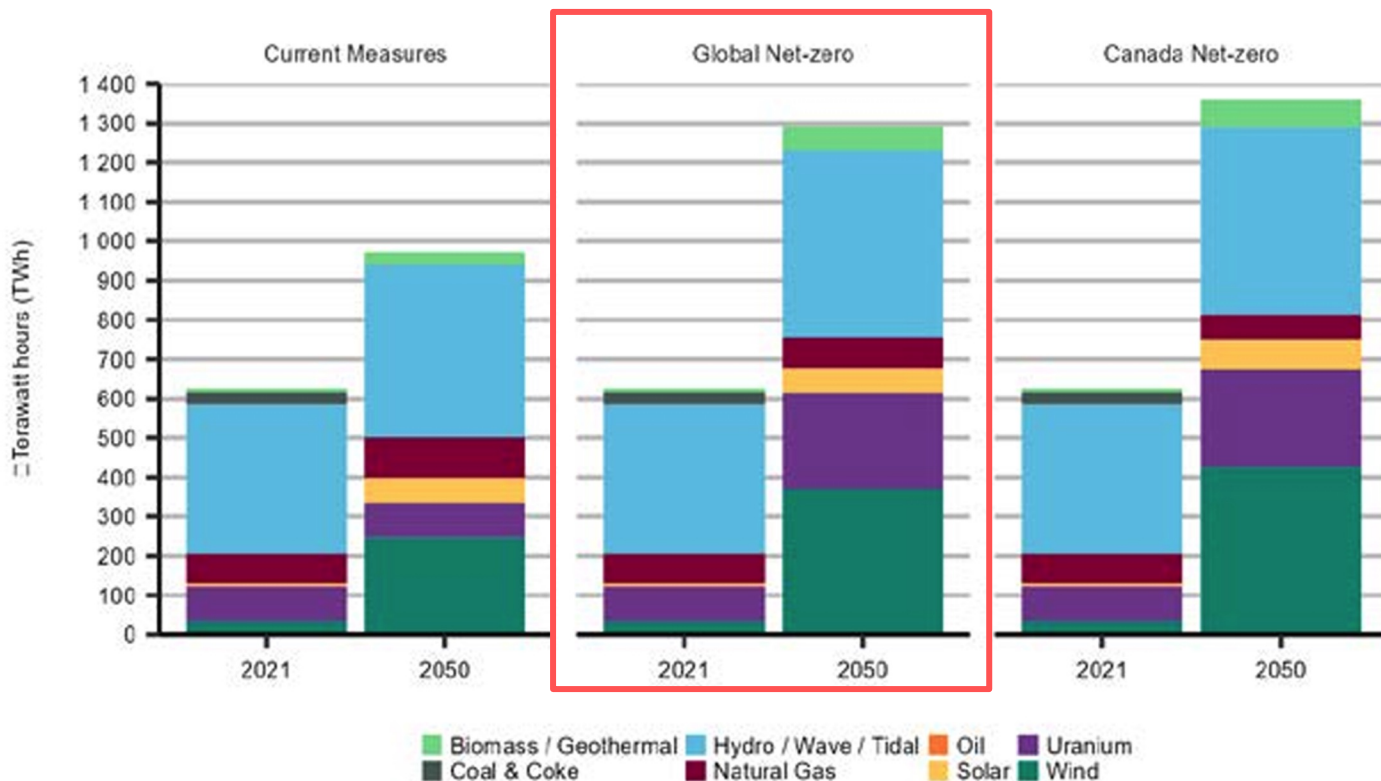
脱石炭は進み**0.13%**のみ。

バイオ燃料と新興エネルギーは増加し、水素が新たにエネルギー源ミックスに加わってくる。



# カナダの電気エネルギー源：2050

- 風力、原子力、太陽光、バイオマス成長。石油石炭さようなら。



# まとめ

- カナダは世界第4位のエネルギー生産国。
- 石油・天然ガス・水力・原子力など多様なエネルギー源。
- エネルギー転換の速度と進歩は地域によって大幅に異なる。
- 2020年の電力供給量の約8割が再生可能エネルギー。
- 電力はクリーンエネルギーによって作られる2050年の未来が来るが、総エネルギー消費20%以上が石油・ガスなどの化石燃料に頼ったまま。
- 電力でカバーできない経済活動やセクター（産業）のエネルギー転換や取り組みがカナダの気候変動対策において鍵となる。



# カナダのエネルギー政策



# カナダの目標



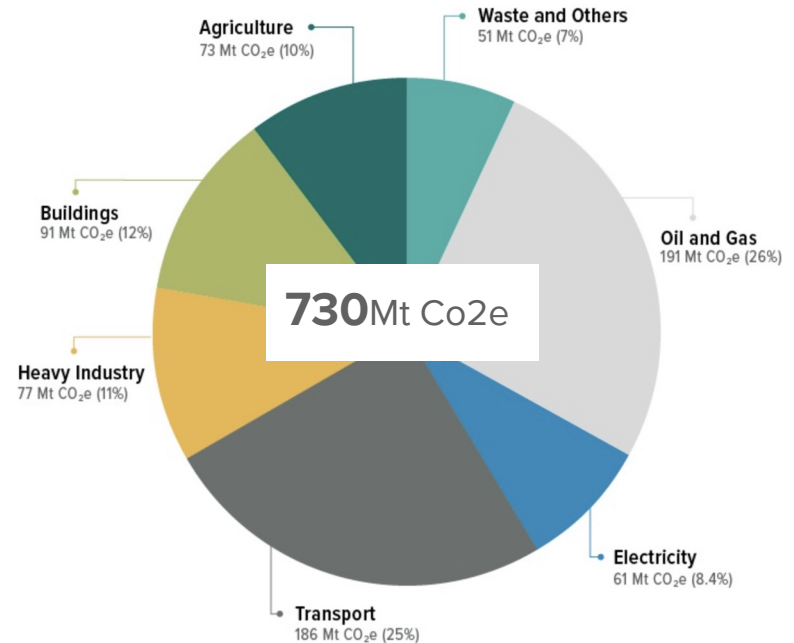
- 2030石炭廃止。2035電力ネットゼロ。2050ネットゼロ。

## ゴール&プラン

Emission Reduction Plan  
The Canadian Net-Zero Emissions Accountability Act

- 2030年
  - 温室効果ガス排出量2005年レベルより**40-45%削減**
  - 石炭火力発電を段階的に**廃止**
  - 60%以上の新車販売（小型車）をゼロエミッション車に
  - 石油とガスセクターからの排出量2005年レベルより31%削減
- 2035年
  - 電力網からの排出量**実質ゼロ**
  - 100%ゼロエミッション車新車販売（小型車）
- 2050年
  - **実質ゼロ (Net Zero)**

## BREAKDOWN OF CANADA'S GREENHOUSE GAS EMISSIONS BY ECONOMIC SECTOR (2019)





## ● 2030年の目標目指しながらもネットゼロを考慮したアクション

### 「2030年排出削減計画」

- **建築**：エネルギー効率の向上、省エネルギー技術の導入。ヒートポンプ。
- **電力**：再生可能エネルギー源からの電力供給を増やすことで、電力セクターからの排出を削減することを目指す。
- **重工業&石油・ガス**：クリーンテクノロジー開発、CCUS(二酸化炭素の回収・貯留・有効利用)技術の導入。
- **交通**：EV販売の促進、公共交通機関の改善、および省エネルギー技術の導入
- **農業**：農業気候ソリューションのオンファーム気候アクション基金に470百万ドルを提供。
- **廃棄物**：廃棄物の削減、リサイクル、再利用、エネルギー回収、最終的な廃棄物処理に関する研究開発を支援する資金提供。カナダ政府は廃棄物管理に関する情報を提供するためのウェブサイトを運営。

### カーボンプライス

- 2019年導入。連邦価格設定システム。
- **Fuel Charge** (燃料料金): ガソリンと天然ガス
- **Output-Based Pricing System** (出力ベース価格設定システム): 産業向け
- 2023年4月現在、CO2換算で1トンあたり65ドル。2030年までに170ドルに引き上げられる予定

### 新エネルギー&テクノロジー開発

- カナダは水素やアンモニアなどの新エネルギーの開発と普及に力を入れており、国家水素戦略やアンモニア戦略を発表している。
- カナダは小型原子力発電やCCSなどの革新的な低炭素技術の開発と実証にも注目しており、多くのプロジェクトが進行中である。



# カナダのエネルギー転換

# カナダのエネルギー転換：チャンスと課題

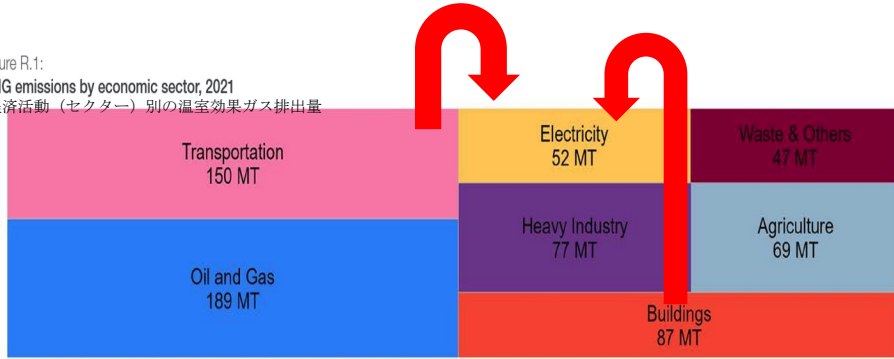
1. 電化していくべきだが、迅速な電力源のエネルギー転換なしではネットゼロ不可能
2. エネルギー転換は雇用を生み出すが、人手不足がネットゼロへの進行を遅らせる
3. SDGsアプローチなしでは不公平で持続不可能なエネルギー転換



# 1. 電力源のエネルギー転換なしではネットゼロ不可能

- 「電化と電力源の2つのエネルギー転換を同時に進める」が鍵

Figure R.1:  
GHG emissions by economic sector, 2021  
経済活動（セクター）別の温室効果ガス排出量



2022 Global Net-zero PJ

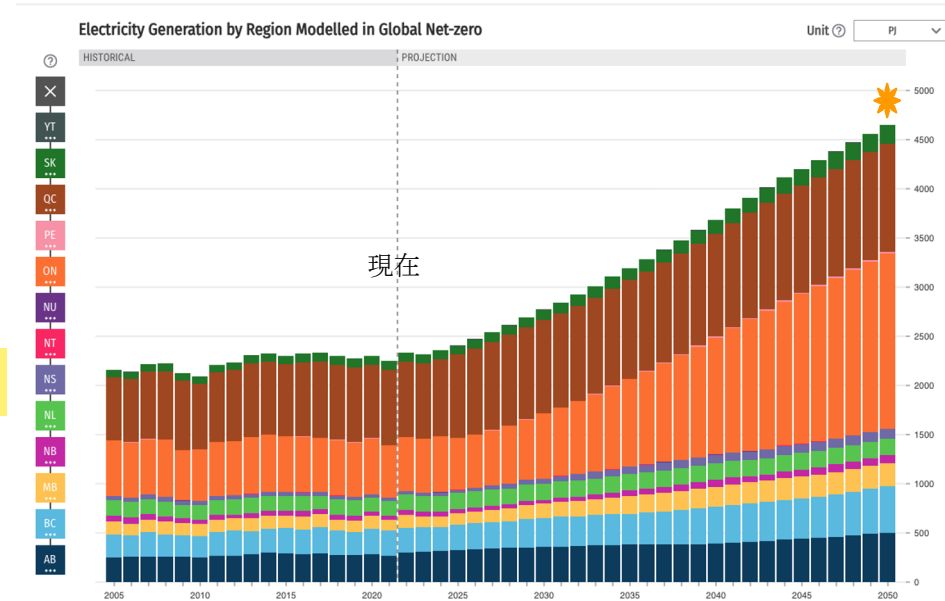
アルバータ州

Natural Gas	192.62 (63.74%)
Coal & Coke	51.23 (16.95%)
Wind	36.58 (12.10%)
Hydro / Wave / Tidal	8.10 (2.68%)
Biomass / Geothermal	7.01 (2.32%)
Solar	6.59 (2.18%)
Oil	0.06 (0.02%)
<b>Total</b>	<b>302.20</b>

2022 Global Net-zero PJ

ノバスコシア州

Coal & Coke	13.95 (47.39%)
Wind	7.03 (23.89%)
Natural Gas	4.02 (13.66%)
Hydro / Wave / Tidal	3.21 (10.89%)
Biomass / Geothermal	1.22 (4.16%)
Solar	0.01 (0.02%)
<b>Total</b>	<b>29.45</b>



発電量 2050年には **2倍**以上

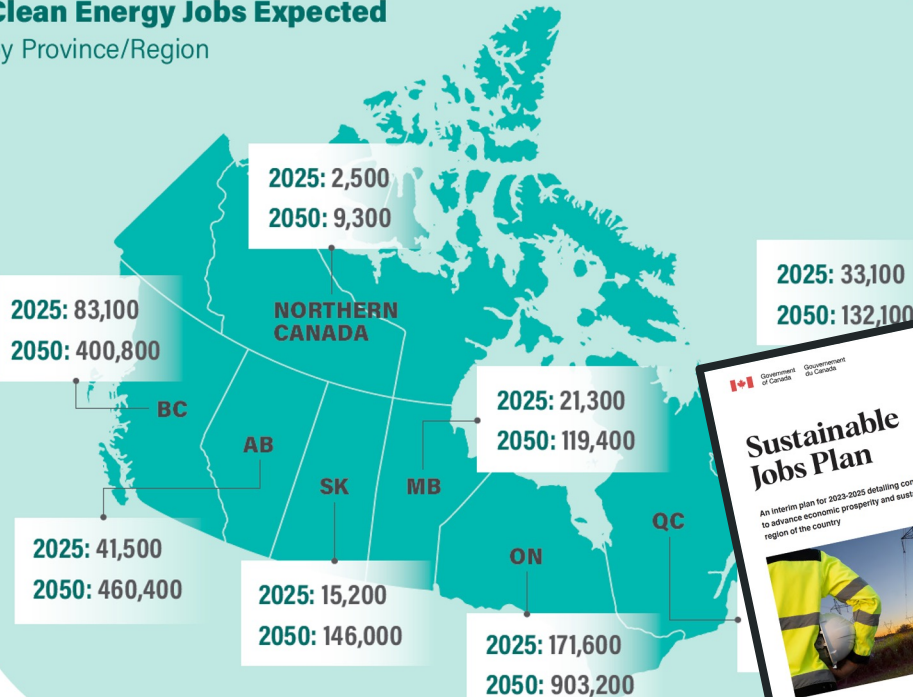


## 2. 人手不足がネットゼロへの進行を遅らせる

### ● 必要なのは変化する労働需要への対応

#### Clean Energy Jobs Expected

by Province/Region



- 26人に1人がGreen Job（環境に優しい仕事）をしている\*
- 2030年までにクリーンエネルギー関係の仕事は2020年に比べ50%増加すると報告\*\*



お金はあるが労働力が足りない  
という問題が発生

### 3. SDGsアプローチなしでは不公平で持続不可能な未来

## ● Intersectionality エネルギー転換をいろんなレンズから取り組む

### エネルギー貧困

「エネルギー価格の高騰などの影響により、冷暖房や調理、照明など、生活に必要なエネルギーサービスを十分に享受できない状態」

(第一生命経済研究所より)

- カナダのエネルギー貧困率20%以上
- ノバスコシア州では35%以上。一番高いのがPEI 40%以上。





日本がカナダのエネルギー転換から学べること



# 日本がカナダのエネルギー転換から学べる 3 つのこと

1. 省エネ、電化、そして電力のエネルギー転換同時に
2. みんながGX、エネルギー転換に参加できる方法を作っていく。
  - コミュニティソーラー
  - 低所得者世帯向けのプログラムなど

# 3.日本とカナダ：協力して本当のリーダーになろう

**JETRO**  
日本貿易振興機構(ジェトロ)

海外ビジネス情報 ▾ サービス ▾ 国・地域別に見る ▾ 目的別に見る ▾ 産業別に見る ▾

◆ > ビジネス短信 - ジェトロの海外ニュース > LNGカナダ、400億Cドルの液化天然ガス投資を最終決定

## ビジネス短信

### LNGカナダ、400億Cドルの液化天然ガス投資を最終決定 (カナダ)

トロント発 2018年10月09日

石油・ガス企業のコンソーシアムのLNGカナダ(注)のアンディ・カリツ最高経営責任者(CEO)は10月1日、ブリティッシュ・コロンビア(BC)州で推進する総額400億カナダ・ドル(約3兆4,800億円、Cドル、1Cドル=約87円)の液化天然ガス(LNG)プロジェクトに関する最終投資決定を行ったと発表した。カナダでの民間投資として

## ブリティッシュ・コロンビア州：水力由来のグリーン水素製造でHTECと三井物産が協力

ブリティッシュ・コロンビア(以下、BCまたはB.C.)州は、2030年までにGHG排出量の40%削減を目指す州政府計画「[クリーンBC](#)」の一部として、2021年7月に「[B.C.水素戦略](#)」を発表した。同戦略は、政府や産業界、イノベーターらが短期(2020~2025年)、中期(2025~2030年)、長期(2030年以降)に取り組むべき63の行動を定めている。当面の優先事項には、再生可能水素の生産規模拡大、地域の水素ハブの確立、中型および大型燃料電池車の配備が含まれている。これらの取り組みにより、2050年までに州のGHG排出量は年間、2018年の排出量の11%に相当する7.2Mt(CO2換算)削減できる可能性があるとしている。

企業事例には、カナダの水素供給大手のHTEC(本社：BC州バンクーバー)が2021年4月、5.0MW規模の水電解装置を開発し、水力発電で得た電力を用いたグリーン水素を製造するパイロット事業での三井物産との協力発表がある。三井物産は2022年2月にも、メタンからグリーン水素を製造する次世代技術を開発するカナダの新興企業、エコナ・パワー(本社：BC州バンクーバー)への出資を発表している([2022年2月7日付ビジネス短信参照](#))。また、フォーティスBCエナジー(本社：BC州サレー)が、サンコー・エナジーなどと共同で、ターコイズ水素(注3)パイロット事業を行うと発表した。プロトタイプは2023年に稼働の予定であり、2025~2026年までに商業規模では年間2,500トンの水素製造を目指す。

**JETRO**  
日本貿易振興機構(ジェトロ)

海外ビジネス情報 ▾ サービス ▾ 国・地域別に見る ▾ 目的別に見る ▾ 産業別に見る ▾

◆ > ビジネス短信 - ジェトロの海外ニュース > 日本とカナダのバッテリー関連企業などが技術協力で2つの合意

## ビジネス短信

### 日本とカナダのバッテリー関連企業などが技術協力で2つの合意 (カナダ、日本)

トロント発 2023年09月27日

日本とカナダのバッテリー分野の民間企業などは9月21日、技術協力に関する2つの合意を発表した。合意文書は、日本とカナダ両国政府による協力覚書(MoC)の締結式の際に(2023年9月22日記事参照)、両国関係閣僚の臨席の下で署名された。

# References

## Slide 4

- 外務省 カナダ基礎データ <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/canada/data.html>
- Government of Canada. [Global greenhouse gas emissions.](#)
- International Energy Agency. [Canada 2022 Energy Policy Review.](#)

**Slide 6** International Energy Agency. [Canada 2022 Energy Policy Review.](#) Page 23.

**Slide 7** International Energy Agency. Canada. <https://www.iea.org/countries/canada>

**Slide 8** Government of Canada. [A clean electricity standard in support for a net-zero electricity sector: discussion paper.](#)

**Slide 9** Canada Energy Regulator. [Exploring Canada's Energy Future](#)

**Slide 10** Canada Energy Regulator. [Canada's Energy Future 2023.](#) Figure R18 Page 68.

**Slide 13** [2030 Emissions Reduction Plan – Canada's Next Steps for Clean Air and a Strong Economy - Canada.ca](#)

**Slide 18** [Eco Canada. Updated Labour Market Outlook \(2025\).](#)

**Slide 19** [第一生命経済研究レポート 2022.07](#)

## Slide 22

- JETRO. (April 14, 2019). [JERA,LNGカナダプロジェクトのLNG購入で基本合意、2024年度から約15年間。](#)
- JETRO.(September 27, 2023). [日本とカナダのバッテリー関連企業などが技術協力で2つの合意。](#)
- JETRO.(June 9, 2023). [州・準州レベルでも戦略策定進む。](#)

# 連絡先

青山遥香 | Haruka Aoyama

勤め先：ノバスコシア州政府/Net Zero Atlantic    Department Natural Resources and Renewables

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/haruka-aoyama/> 質問やコネクションぜひ！

## 注意 (Attention)

スライドの内容及びプレゼンで言及されたエネルギー転換に関する政策や貿易事情に対する見解及び意見は個人的なものであり、カナダ政府、ノバスコシア政府、Net Zero Atlantic の意見ではありません。

The content of the slides and the views and opinions on energy transition policies and trade issues mentioned in the presentation are personal and do not represent the opinions of the Government of Canada, the Government of Nova Scotia, or Net Zero Atlantic.